



Panorama da AQUICULTURA



NATIV PESCADOS

SUSTENTABILIDADE

Os caminhos para uma piscicultura sustentável

Camarão pode se tornar o frango do mar, sem danificar o oceano?

Métodos para medir a sustentabilidade na aquicultura

Preocupação com o meio ambiente norteia a Nativ Pescados



Os Caminhos para uma Piscicultura Sustentável

De três bilhões de habitantes na década de 60, o planeta abriga hoje quase 7 bilhões e deverá sustentar 9 bilhões ainda na metade deste século. Com isso será cada vez maior a demanda por água, alimento e espaço, bem como a pressão sobre o uso de energia, combustíveis fósseis e outros recursos naturais. Além disso, vamos ter mais lixo e esgoto no ambiente, em particular nos ecossistemas aquáticos. Com a produção da pesca já no seu limite, até 2050 a aquicultura mundial deverá triplicar seu volume de produção (hoje ao redor de 70 milhões de toneladas) para atender a demanda por pescado. O grande desafio da aquicultura é realizar isso de modo sustentável, reduzindo sua dependência em recursos naturais não renováveis, minimizando a emissão de efluentes, utilizando alimentos que não concorram diretamente com a alimentação humana, fazendo um uso integrado ou compartilhado dos recursos hídricos, otimizando sua produtividade, reduzindo os custos de produção e comercialização, preservando e, até mesmo, recuperando o ambiente, promovendo desenvolvimento e satisfação social, entre outras demandas que contribuem com a sustentabilidade do setor e do planeta.



Por:
Fernando Kubitz, Ph. D.
Acqua Imagem Serviços Ltda
fernando@acquaimagem.com.br



O pescado é a proteína animal mais consumida em todo o mundo, principalmente entre as populações mais pobres do planeta. Anualmente cerca de 95 milhões de toneladas são capturas via pesca e mais 70 milhões são produzidas na aquicultura. Em 2050 a aquicultura precisará produzir cerca de 210 milhões de toneladas de pescado para atender a demanda mundial. Nas fotos acima tilápias expostas em banca de mercado livre nas Filipinas e peixes da aquicultura (salmão, tambacu, tilápias e trutas) em supermercado no Brasil

O que é um empreendimento sustentável?

Aspectos ambientais, econômicos e sociais devem ser atendidos para que um empreendimento ou atividade seja sustentável. **A atividade precisa ser rentável**, seja do ponto de vista do retorno adequado aos seus investidores, do desenvolvimento econômico local e regional, da geração de divisas com exportação, ou mesmo, como estratégia de segurança alimentar e alívio da fome em um determinado país. **Precisa promover bem estar social**, através da oferta de emprego e renda, da criação de um ambiente agradável de trabalho e da criação de oportunidades de desenvolvimento social em seu entorno.

E, finalmente, **deve contribuir com a preservação dos recursos naturais**, tanto daqueles locados no entorno e diretamente utilizados por empreendimentos individuais ou pólos de produção aquícola, como dos recursos naturais empregados por outros empreendimentos dos quais dependem.

Num horizonte de curto prazo, há uma valorização desequilibrada dos aspectos econômicos em detrimento dos sociais e ambientais. O foco é maximizar a produção dentro das limitadas condições de espaço, de recurso hídrico e de capacidade biológica dos animais produzidos no empreendimento. O que não se pode esquecer é que os empreendimentos aquícolas são altamente dependentes da qualidade ambiental. Portanto, a operação dos mesmos no limite de sua capacidade de sustentação compromete os resultados no médio e longo prazo, quando o setor vai se tornando cada vez mais competitivo, com reduções e nivelamento de preços, e menores margens para erros e ineficiências.

A demasiada intensificação dos cultivos demanda alto investimento, cria maior dependência em energia e aumenta a incidência de doenças, dentre outros aspectos negativos. Em consequência ocorrem significativas perdas dos estoques (dinheiro jogado no ralo, é o que se vê imediatamente) e uma piora nos índices de crescimento e conversão alimentar dos estoques sobreviventes (um dinheiro jogado no ralo que somente será percebido no balanço final do cultivo ou quando o empreendimento quebrar de vez). Além disso, cria-se uma alta dependência no uso de medicamentos, bioremediadores, produtos químicos, probióticos e toda a gama de produtos e soluções que são oferecidos e comprados quando se está diante de um empreendimento “doente” terminal. Os custos se elevam, os lucros desmoronam e o empreendimento se torna deficitário e quebra.

Assim, sob a perspectiva de longo prazo (que no caso do planeta deve se estender a todas as possíveis gerações que aqui existirão), o conceito de sustentabilidade está fortemente relacionado aos aspectos ambientais, e não há como fugir disso. A compatibilidade ambiental, no final de tudo, é o que realmente vai orientar os rumos da aquíicultura como atividade sustentável e de importância na geração de alimento.

Portanto, em uma definição relativamente simples, uma atividade ou empreendimento sustentável é aquele que consegue atender as necessidades humanas (de alimento, de renda, de serviços e bem estar geral), manejando, de maneira integrada e eficiente os recursos naturais, de forma a manter e, até mesmo a melhorar, a qualidade do ambiente, conservando estes recursos para as gerações futuras.



Os centros urbanos ganham mais habitantes todos os anos e as cidades vão ocupando cada vez mais área e consumindo cada vez mais recursos. O volume de esgoto gerado aumenta e este invariavelmente é lançado nos ambientes aquáticos. A produção animal, inclusive a aquíicultura, quando se desenvolve sem organização também pode causar impacto ao ambiente. Não podemos esquecer de nossa responsabilidade com as gerações futuras, preservando o que ainda existe e, imperativamente, recuperando o que foi degradado. Nas fotos, em sentido horário: a) município de Ituberá-BA, ocupação de áreas de mangues pelo crescimento urbano e aporte de esgoto diretamente no estuário. Muitos municípios no Brasil, inclusive muitas capitais litorâneas, cresceram sobre o mangue e aportam seus dejetos diretamente em áreas estuarinas. Uma aquíicultura sustentável tem que condenar esses descasos e, portanto, não pode contribuir com tal degradação; b) crianças em comunidade pesqueira nas Filipinas, que auxiliam seus pais nas atividades diárias da pesca; c) crianças no Ceará, que não fazem a menor idéia do que irão encontrar pela frente, e tampouco conhecem o descaso do acúmulo de lixo; (d) aporte de esgoto no Rio Tietê, na maior cidade do país

Crises para não se esquecer e exemplos para orientar o futuro

No início desta década, a carcinicultura brasileira – mesmo ciente dos colapsos da produção de camarão marinho no Equador e no sudeste asiático devido à ocorrência de doenças – vinha entusiasmada com altos índices de produtividade alcançados em solo tupiniquim e com os bons preços pagos no mercado internacional. Cada vez mais se buscava atingir maiores produtividades de camarão por área, às custas de pesados investimentos em aeração e arraçoamento cada vez mais intenso. A máxima de que “*coisa ruim só acontece com os outros, nunca com a gente*” não prevaleceu no caso brasileiro. Os mesmos problemas sanitários vivenciados pelo setor em outros países se repetiram em nossas carciniculturas, decorrentes da adoção de um modelo de produção equivocado, que não compreendeu ou respeitou os fundamentos e os limites biológicos da aquíicultura, que sucumbiu a uma visão imediatista de resultados e lucros, e que foi implantado com um descontrolado padrão de ocupação de áreas costeiras, sem que houvesse um adequado zoneamento para a expansão da atividade. Com esta postura, o setor passou a ser fortemente criticado por ambientalistas e pressionado por agências ambientais. A queda na produção e os aumentos de custos em função das doenças, aliados ao cenário econômico desfavorável ao camarão no mercado internacional, resultou no fechamento de um grande número de empreendimentos no Brasil, grande desemprego e inadimplência do setor. Isso exigiu uma mudança drástica na estratégia de produção dos

empreendimentos sobreviventes que, apenas recentemente, e através da consolidação do mercado interno, conseguiram dar ao setor ares de recuperação.

Drama semelhante está vivendo a salmonicultura chilena que, após ter atingido o status de segundo maior produtor mundial de salmão, agora sofre com os rigores de uma virose atribuída à crescente intensificação e ao inadequado zoneamento dos cultivos. Apesar de uma rápida reação da indústria com medidas de controle sanitário e reestruturação dos cultivos, o Chile experimentou uma significativa quebra de produção e consequente redução nas exportações da ordem de 30% em 2009, permanecendo ainda em níveis baixos em 2010, esperando-se uma restauração completa dos seus estoques de salmão apenas em 2011. Esse cenário resultou no desemprego e fechamento de um grande número de empreendimentos de produção e serviços ligados ao setor.

Tanto a carcinicultura como a salmonicultura sofreram, e ainda sofrem, severas críticas por parte de ambientalistas. Ambas tiveram que reavaliar suas estratégias de produção, de mercado e, principalmente, de interação com os recursos naturais onde estão inseridas, após sofrerem o impacto de problemas com doenças. São, portanto, importantes exemplos para os setores emergentes da aquicultura que desejam tomar corpo em nosso país, como a produção de tilápias e de peixes redondos, que vem se expandindo em grande parte do nosso território e que não pode repetir os mesmos equívocos e ignorar a importância de se consolidar como atividade sustentável.

Pré-requisitos e tendências para uma aquicultura sustentável

Como já é possível perceber, o conceito de atividade/empreendimento sustentável é algo bastante complexo, que envolve a atenção a diferentes aspectos que regem o empreendimento. O caminho para atingir a sustentabilidade deve levar em consideração as limitações biológicas de cada sistema de produção, o uso integrado dos recursos, a preservação e, até mesmo, a restauração da qualidade ambiental, dentre diversos outros aspectos. A seguir serão discutidas alguns dos pré-requisitos e tendências dos empreendimentos aquícolas rumo à sustentabilidade.

Observação e respeito aos limites de produção – um determinado ambiente (um oceano, um estuário, um grande reservatório, um rio, um açude, um tanque escavado, um tanque-rede, uma caixa d'água, e qualquer outro recurso natural) tem sua capacidade máxima de assimilar os resíduos orgânicos e os nutrientes gerados na produção, ou seja, um limite de sustentação de biomassa. Este limite é tecnicamente denominado capacidade de suporte. Operando na capacidade de suporte os empreendimentos correm grandes riscos de mortalidade de peixes por problemas de qualidade de água e doenças. Assim, os modelos de produção devem ser estruturados para operar dentro do conceito de biomassa econômica e de biomassa ambientalmente sustentável, que são valores de biomassa bem abaixo da capacidade de suporte.



Mortalidade crônica de peixes devido a problemas de qualidade de água e doenças em tanques onde a biomassa de peixes se aproxima da capacidade de suporte. Mortalidade é dinheiro indo diretamente para o lixo. Além destas perdas diretas, há o desperdício de ração, atraso no crescimento e piora na eficiência alimentar, onerando ainda mais os custos de produção

Aproveitamento eficiente da produtividade primária (fitoplâncton) e detritos orgânicos gerados nos sistemas de produção – na criação de peixes em tanques com baixa renovação de água há um grande aumento na produtividade primária devido ao aporte de nutrientes via ração, fertilizantes e excreção dos peixes. Assim, dentro da grande diversidade de espécies potencialmente cultiváveis e de aceitação no mercado, deve-se optar pela criação de espécies capazes de aproveitar eficientemente os alimentos naturais e detritos orgânicos gerados no ambiente de cultivo, reduzindo a carga orgânica nesses ambientes e nos efluentes. Espécies que consomem o fitoplâncton, alimento natural mais abundante em massa nos tanques de criação, são as mais indicadas. Policultivo com espécies de peixes detritívoras e planctófagas também é uma boa opção.

Mínimo uso de água e aporte de efluentes – num futuro muito próximo deverá haver um rigor ainda maior sobre o uso da água e o descarte de efluentes. Portanto, os sistemas de produção baseados no uso mínimo de água terão cada vez mais importância na aquicultura. Um exemplo de indústria fundamentada neste sistema é a produção do catfish americano nos Estados Unidos, na qual os viveiros de produção, após enchidos, praticamente não recebem mais aporte de água voluntário. Apenas recebem água de chuva (que cai

direto sobre o viveiro) ou, no caso dos viveiros de barragem (açudes ou represas), a enxurrada proveniente da bacia de captação de água no entorno dos viveiros. O nível de água nos viveiros é mantido abaixo do sangradouro, possibilitando o armazenamento da água das chuvas sem que o viveiro transborde, minimizando assim a descarga de efluentes. Os viveiros de produção de catfish são apenas drenados a cada 3 a 8 anos. Ao longo deste período são realizadas despescas seletivas (retirando os peixes com tamanho de mercado), seguidas da estocagem de juvenis, para repor os peixes retirados. O modelo de produção do catfish americano pode ser perfeitamente aplicado à produção dos nossos peixes redondos, que não se reproduzem durante o cultivo e são facilmente capturados com redes de arrasto. Assim, seria possível usar a estratégia de múltiplas despescas e estocagem para reposição do estoque sem a necessidade de drenar os viveiros. Já com a tilápia, peixe de pesca mais difícil e que pode apresentar considerável reprodução durante o período de engorda, é necessária a drenagem completa dos viveiros ao final de cada etapa da criação. Ainda assim, esta água drenada pode ser reaproveitada no próximo ciclo de produção ou em outros viveiros, com significativa economia com corretivos e fertilizantes e possibilitando o início de um próximo ciclo de cultivo com uma boa quantidade de alimento natural (plâncton) presente na água dos viveiros. Apenas é preciso desenhar uma estrutura de produção que possibilite este reaproveitamento. Além do menor consumo de água, do mínimo aporte de efluentes, da redução das despesas com bombeamento (em pisciculturas que são abastecidas com água bombeada) e do menor gasto com corretivos (calcário) e fertilizantes, os sistemas com renovação zero e reaproveitamento da água minimizam, ou até mesmo eliminam, os escapes de peixes para o ambiente.

Menor dependência no uso de energia – é consenso que a demanda e o custo da energia (proveniente de combustíveis fósseis e outras fontes) não pararão de crescer no planeta. Assim, é necessário otimizar o uso da energia por tonelada de peixe produzida. Isso pode ser alcançado com a adoção de sistemas de produção menos intensivos, pouco dependentes do uso de energia para aeração ou bombeamento de água. Ou mesmo através do refinamento tecnológico de novos sistemas intensivos de produção, como a produção de peixes em unidades com recirculação e tratamento da água ou em sistemas baseados na formação de bioflocos, que, apesar da grande dependência em energia, possibilitam produzir grandes volumes de peixes com limitado uso de água e espaço, e sem efluentes.

Uso de rações de alta qualidade e a base de ingredientes vegetais – rações de alta qualidade e digestibilidade maximizam o crescimento e a eficiência alimentar, preservam por mais tempo a qualidade da água nos tanques de criação e fortalecem a saúde e o sistema imunológico, reduzindo a incidência de doenças e mortalidade durante o cultivo. Desse modo, contribuem com a redução nos custos de produção e com o menor aporte de nutrientes por unidade de peixe produzida. Deficiências nutricionais contribuem com o aumento na incidência de doenças em sistemas de produção, particularmente nos mais intensivos. Portanto, o adequado balanceamento nutricional e o enriquecimento vitamínico e mineral das rações usadas em aquicultura intensiva são fundamentais à saúde e sobrevivência dos animais durante a criação. Outro ponto importante é a tendência de redução na dependência da aquicultura no uso de farinhas e óleos de peixes nas rações. Atualmente, cerca de 30 a 35 milhões de toneladas de pescado são capturadas anualmente com o objetivo exclusivo de fabricação de farinhas e óleos de peixes. Com o aumento na população mundial e da demanda por alimentos, boa parte deste pescado que hoje vira farinha, deverá servir ao consumo humano direto. Deste modo, a produção de farinha e óleo de peixe para uso em rações animais será preferencialmente feita a partir dos resíduos das indústrias de pescado (inclusive as que processam pescado cultivado). Portanto, o uso de rações formuladas com base em ingredientes vegetais e de subprodutos da indústria animal, em substituição à farinha de peixe, o que já é comum na criação de muitas espécies de peixes, em particular no Brasil, poupará recursos pesqueiros e contribuirá com a sustentabilidade da aquicultura e de outras produções animais.



A tendência da aquicultura mundial será a adoção de sistemas de produção com o uso mínimo de água. Da esquerda para a direita: a) grupo de viveiros, cada um com cerca de 4 hectares, usados na criação de “catfish” nos Estados Unidos, abastecidos com água bombeada de poços, sem renovação de água e com aeração geralmente realizada no período noturno, quando necessário. b) sistema de criação de “catfish” em tanques de alta renovação de

água (raceways), com cerca de 10 a 20 trocas completas por hora. Este sistema de produção deverá ser cada vez mais raro, com o aumento na demanda por água. c) em contraste, algumas regiões do planeta sofrem com a falta de água



b



a

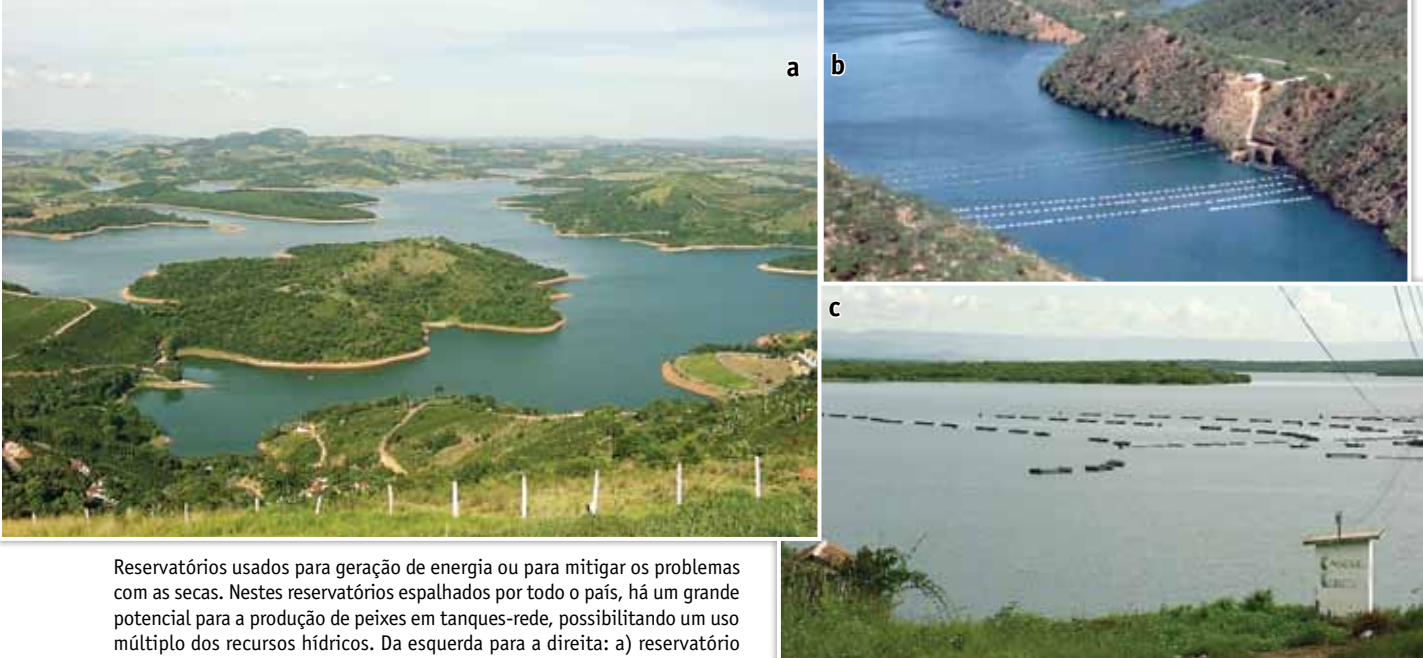
Além de representar fração significativa do custo de produção em aquicultura, a ração é a principal fonte de nutrientes e resíduos orgânicos em criações intensivas. O uso de rações de alta qualidade e digestibilidade, aliado ao adequado manejo alimentar, contribui significativamente para minimizar o aporte de resíduos nas unidades de produção. Da esquerda para a direita: a) ração peletizada (que afunda) com bastante finos e peletes quebrados; b) ração extrusada comercial, de alta estabilidade na água e com peletes de tamanho uniforme

Opção pelo cultivo de espécies de baixo nível trófico e eficientes no aproveitamento de rações formuladas - conforme discutido anteriormente, os empreendimentos aquícolas devem optar por espécies capazes de aproveitar alimentos naturais e/ou de converter eficientemente rações formuladas a base de ingredientes vegetais, com mínima dependência por farinhas de peixe. Sob este aspecto, a criação de um pintado ou pirarucu (peixes que possuem hábito alimentar originalmente carnívoros) com rações a base de grãos é mais sustentável do que produzir tilápias ou carpa capim com rações contendo altas inclusões de farinhas de peixe. O conceito que muitos têm de que a criação de peixes carnívoros é uma atividade insustentável do ponto de vista ambiental ou pouco eficiente em termos de produção de carnes, geralmente desmorona quando estas espécies são produzidas com rações a base de grãos e farinhas de subprodutos da indústria animal, como no caso do Brasil.

Uso de recursos de forma compartilhada com outras atividades - o Brasil sai em grande vantagem em relação à maioria dos países neste quesito. O modelo brasileiro de geração de energia (através de hidrelétricas instaladas em quase todo o território) e os investimentos em represamentos para aliviar os efeitos das secas – em particular na Região Nordeste, resultaram em uma grande área de reservatórios e grande acúmulo de água que podem perfeitamente ter seu uso compartilhado por diversas atividades (geração de energia, abastecimento urbano e rural, irrigação, recreação, aquicultura, etc.). Isso tem possibilitado um grande avanço na

produção de peixes em tanques-rede em diversas regiões do país. Usando exclusivamente o potencial hídrico já instalado destes reservatórios, o Brasil poderá se tornar um dos maiores produtores mundiais de pescado de modo sustentável. Além desse potencial, há um grande volume de água represado em propriedades particulares para fins de irrigação, consumo animal e combate a incêndios. A criação de peixes, portanto, possibilita um uso mais eficiente destes recursos e cria melhores perspectivas de retorno ao capital investido nestes represamentos, seja através do retorno financeiro direto em empreendimentos particulares, ou pela geração de oportunidades de trabalho, renda, ascensão econômica, bem estar social, de alimento de qualidade e de valores econômicos, através do estabelecimento de pólos aquícolas de produção.

Aumento no número de empreendimentos de menor porte com foco no comércio local/regional de pescado - apesar de no momento estarmos presenciando a formação de grandes conglomerados industriais no setor de produção animal, com grandes grupos incorporando empreendimentos de menor porte em todo o planeta, há um entendimento de que, com o aumento nos custos de combustíveis e transportes, no futuro haverá uma tendência de regionalização da atuação dos empreendimentos de produção de alimentos e insumos. Um exemplo disso é a descentralização observada na produção de rações para peixes e outros animais no Brasil. No início da década de 90 as principais empresas de ração se concentravam particularmente no Sudeste e Sul do país. Com a expansão da aquicultura em estados do Nordeste, Centro-Oeste e Norte, diversos fabricantes estabeleceram fábricas para produção local de ração, reduzindo despesas com fretes e tornando mais competitivos os preços aos produtores e, em alguns casos, aproveitando a maior proximidade de importantes centros de matérias primas que se formaram em algumas destas regiões. Esta tendência de descentralização dos empreendimentos de produção também deverá ocorrer na aquicultura, aproveitando nichos de mercados locais e regionais, com melhor logística e menor custo de distribuição dos produtos. Num panorama macro, isso ocorreu com a carcinicultura nacional, que era 100% focada na exportação. Quando enfrentou um cenário desfavorável de câmbio, aumento nos custos de produção devido a doenças, taxa “antidumping” e queda nos preços internacionais do camarão, o mercado nacional foi a salvação, com um custo menor de distribuição e preços mais favoráveis do que os da exportação. Outro ponto a ser considerado é o fato de que ano a ano aumenta o contingente de consumidores alertas às questões ambientais e que optam por produtos locais ou produzidos a uma distância mínima de onde vivem, de forma a contribuir com o desenvolvimento local e com uma menor exaustão dos recursos naturais e emissão de gases poluentes no planeta. Para poupar recursos do planeta (e do próprio bolso), realmente faz mais sentido



Reservatórios usados para geração de energia ou para mitigar os problemas com as secas. Nestes reservatórios espalhados por todo o país, há um grande potencial para a produção de peixes em tanques-rede, possibilitando um uso múltiplo dos recursos hídricos. Da esquerda para a direita: a) reservatório de Caconde, no Rio Pardo, interior do Estado de São Paulo; b) reservatório de Xingó, no Rio São Francisco, e que abrange parte dos Estados da Bahia, Alagoas e Sergipe; c) reservatório do DNOCS em Sobral, CE

um cidadão como eu, que moro em Jundiá, mais conhecida em São Paulo como a “Terra da Uva”, comprar vinhos daqui do que os vinhos do Rio Grande do Sul ou de outros países. Assim como optar pela compra de filés de tilápias, costelas de tambaquis, camarões cinzas e outros pescados produzidos no Brasil ao salmão proveniente do Chile.

Sistema de produção integrado e compatível com outras atividades de produção e com a conservação ou melhoria do ambiente em seu entorno

- Desde o planejamento de sua implantação, um empreendimento aquícola deve evitar conflitos com outras atividades. Já na seleção dos locais para abrigar o projeto, deve-se optar por áreas que não sejam possíveis de serem utilizadas por outras atividades de produção de alimento. O planejamento e a operação de um empreendimento em aquíicultura devem primar pelo uso racional e manejo adequado dos recursos hídricos e da área, empreendendo ações de recomposição florestal e conservação dos mananciais. Como já se ressaltou, devem ser adotadas estratégias de produção com descarte mínimo ou zero de efluentes. Os empreendimentos aquícolas, sempre que possível, devem aproveitar os benefícios da integração com outras atividades para alcançar benefícios mútuos no uso dos recursos, insumos e subprodutos. Um exemplo é a integração da aquíicultura com culturas agrícolas, através da irrigação com água descartada dos viveiros de criação, ou armazenada nos açudes usados para produção de peixes soltos ou em tanques-rede. Também é possível estabelecer culturas agrícolas nos próprios viveiros de criação, aproveitando o incremento na fertilidade do solo do fundo dos viveiros após um ciclo de produção de peixes, numa forma de rotação de culturas. Restos de culturas e subprodutos agrícolas também podem ser usados como alimento suplementar para os peixes em sistemas menos intensivos combinados com a fertilização dos viveiros.

A integração da piscicultura com a produção de suínos ou aves também traz benefícios mútuos para ambas as atividades. O esterco destes animais que, sem melhor opção, acabaria sendo depositado no ambiente, pode ser usado para estimular a produção primária e, com isso, a produção de peixes planctófagos e detritívoros com um uso mínimo de rações. Em Santa Catarina, por exemplo, há um grande pólo de produção de peixes baseado na integração com a suinocultura e que tem contribuído com significativo volume de produção de pescado e com a renda de um grande contingente de pequenos produtores rurais. Em países como a China, Índia, Indonésia e Vietnã são utilizadas águas servidas com esgoto urbano para suprimento de viveiros ou tabuleiros de arroz usados na criação de peixes em policultivo. Esta é uma forma integrada de uso de águas residuais para a produção de alimentos. No Brasil já foram realizadas pesquisas nesta área, embora eu desconheça algum empreendimento comercial que use esta prática. Este tipo de integração pode causar certa repulsa para alguns dos leitores. Mas esta poderá ser uma das poucas alternativas acessíveis de proteína para muitos dos que hoje já vivem dos alimentos que conseguem encontrar no lixo, inclusive em nosso país. Com mais de 20 bilhões de habitantes previstos no planeta em 2150 (nós não estaremos aqui, mas nossos netos e bisnetos sim), a quantidade de esgoto gerada será brutal. Assim, é bem provável que a piscicultura possa contribuir com a reciclagem dos nutrientes e material orgânico dos efluentes das estações de tratamento de esgoto em muitos países, gerando proteína de alta qualidade a um baixo custo, se tornando um componente chave na redução do uso de água limpa, da poluição dos recursos aquáticos e sustentabilidade do planeta.

Satisfação social - Para ser sustentável um empreendimento deve conseguir manter um adequado ambiente de trabalho, uma remuneração justa aos seus funcionários e um programa de estímulo ao aprendizado e crescimento funcional dentro da empresa, evitando assim as altas rotatividades de mão de obra comuns em empreendimentos agropecuários e nos empreendimentos de aquíicultura. Além de contribuir com o desenvolvimento econômico local, através da demanda por insumos e serviços, os empreendimentos de aquíicultura devem apoiar ações institucionais e comunitárias que promovam o bem estar, saúde e o desenvolvimento social e cultural da comunidade.



Considerável quantidade de água é utilizada na irrigação. Grandes investimentos são realizados na construção de barragens nas propriedades rurais para armazenar água com este propósito. A criação de peixes (soltos nos reservatórios ou confinados em tanques-rede) possibilitaria um retorno mais rápido do capital investido na captação e armazenamento da água, além de possibilitar o uso múltiplo e mais eficiente do recurso hídrico disponível



Sinais que indicam que um empreendimento está no caminho inverso da sustentabilidade

Num giro pela aquicultura brasileira naturalmente pode se apreciar empreendimentos de todos os portes que, por desconhecimento ou desconsideração dos princípios básicos da aquicultura, já enfrentam problemas crônicos na produção que, se não forem solucionados, comprometerão sua continuidade no curto e médio prazo, por não alcançarem a tão aclamada sustentabilidade, sequer mesmo a sustentabilidade financeira do próprio empreendimento. Comuns a estes empreendimentos é a busca incessante pela maximização da produção dentro de um limitado espaço ou condições de recursos naturais. Assim, operando acima da biomassa segura (dentro das unidades de produção ou dentro do ambiente onde o empreendimento está inserido), estes empreendimentos atingem os limites da capacidade de suporte, onde é muito alto o risco de morte de peixes devido à degradação da qualidade da água e doenças, bem como o próprio risco de colapso de empreendimentos vizinhos que compartilham o mesmo ambiente. Alguns dos sinais que prenunciam a falta de sustentabilidade de um empreendimento aquícola são:

- Ausência de registros e controles da produção e custos;
- Inexistência de monitoramento da qualidade da água;
- Irregularidade na oferta e qualidade de insumos básicos, por exemplo, alevinos;
- Mortalidade crônica ao longo do cultivo;
- Episódios agudos de mortalidade decorrentes de deterioração da qualidade da água;
- Uso continuado de medicamentos, bioremediadores, probióticos e outros produtos numa contínua luta sem fim para estancar a mortalidade dos animais;

- Falta de percepção dos gerentes ou proprietários quanto à importância da implantação de boas práticas de produção e de reestruturação da produção dentro da capacidade das instalações e do meio ambiente em que o empreendimento está inserido;
- Insatisfação dos funcionários com a empresa e alta rotatividade.

Responsabilidades para alcance da sustentabilidade da aquicultura no país

A discussão sobre sustentabilidade permeia as mais diversas atividades de produção. Naturalmente que isso não é diferente com a aquicultura. De um modo geral, ainda há no setor produtivo uma visão baseada em resultados econômicos imediatos. Essa visão precisa ser rapidamente corrigida e orientada nos caminhos que levam à sustentabilidade do setor no longo prazo. Devido ao caráter multidisciplinar da aquicultura, diversos grupos atuam e contribuem com o seu desenvolvimento. É preciso compreender os pré-requisitos e tendências para o desenvolvimento sustentável da aquicultura, de modo a permear as ações de ensino, pesquisa, suporte técnico, produção e estabelecimento de políticas públicas e regulamentações para ordenar o crescimento do setor. Portanto, cabe aqui uma distribuição de responsabilidades em prol do desenvolvimento

da aquicultura sustentável em nosso país, que pelos seus atributos naturais, terá a obrigação de gerar alimento para grande parte da população do planeta, como já ocorre há muitos anos e deverá ocorrer com maior intensidade num futuro muito próximo.

Aos investidores, empresários e produtores – cabe a responsabilidade de implantar e operar empreendimentos de produção compatíveis com a conservação ou melhoria do ambiente e do status social e econômico ao seu entorno. Do uso de estratégias de produção que respeitam a capacidade biológica (capacidade de carga) das unidades de produção e do empreendimento. Da opção pelo uso de rações de alta qualidade e que possibilitem alta eficiência alimentar (índices de conversão alimentar o mais próximo possível de 1:1,0). De realizar um manejo sanitário eficiente, com implantação de boas práticas de produção, reduzindo o uso de medicamentos. De promover uma eficiente gestão dos empreendimentos. De formalizar sua produção, atendendo aos requisitos trabalhistas, fiscais e ambientais.

Às empresas de rações – cabe a compreensão da importância das rações para o sucesso econômico e harmonização ambiental dos empreendimentos aquícolas. Portanto, cabe ao setor de nutrição a responsabilidade do uso dos conhecimentos tecnológicos disponíveis para a produção de rações de alta qualidade, compatíveis com as espécies, as etapas de desenvolvimento e os sistemas de criação predominantes no país. Também devem intensificar sua atuação na conscientização dos seus clientes e do setor produtivo em geral, sobre a importância do uso de rações de alta qualidade para otimizar o desempenho produtivo, assegurar boas condições de saúde animal e minimizar o aporte de nutrientes nas unidades de cultivo e no ambiente. Cabe também estimular o aprimoramento tecnológico nas áreas de nutrição e manejo alimentar, focado no aumento da eficiência do uso das rações, com mínimo impacto sobre o ambiente.

Às instituições de pesquisas – cabem o desenvolvimento e a difusão de tecnologia em áreas estratégicas, com destaque para: **a) melhoramento genético**, com foco na otimização dos índices de crescimento e conversão alimentar, no aumento da resistência às doenças e no maior rendimento de carne, contribuindo assim com o aumento na eficiência das criações, ao mesmo tempo minimizando o volume de resíduos gerado pelo setor (tanto na criação como no processamento); **b) nutrição**, com pesquisas focadas nos mais diversos aspectos do uso de ingredientes vegetais (grãos, óleos, farelos, e subprodutos diversos, etc.), bem como de subprodutos animais abundantes no país. Também o desenvolvimento e avaliação de produtos palatáveis e estimulantes do consumo de rações a base de ingredientes vegetais para espécies carnívoras e marinhas de potencial de criação e mercado, de forma a reduzir a dependência da aquicultura no uso de farinha de pescado; **c) manejo sanitário e controle de doenças**, através da seleção de material genético resistente, do desenvolvimento de vacinas, e da avaliação de estratégias eficazes de manejo que minimizem a ocorrência de doenças,

contribuindo assim para a redução na mortalidade durante a criação e menor dependência e uso de medicamentos e terapêuticos diversos. Apesar da importância da pesquisa básica, grande parte deste desenvolvimento tecnológico surge através da interação entre pesquisa e produção, que desafia os pesquisadores com problemas práticos relevantes para a sustentabilidade dos empreendimentos e do setor; **d) transformação e aproveitamento de sub-produtos e resíduos**, com o desenvolvimento de tecnologia para o aproveitamento de resíduos e subprodutos gerados na criação ou no processamento. Como exemplo, estratégias de integração com outros cultivos (moluscos, algas, plantas aquáticas, culturas agrícolas, entre outras possibilidades); extração e concentração de massa fitoplanctônica para a produção de biodiesel ou de ingredientes para rações animais e, desenvolvimento e difusão de tecnologia para o aproveitamento integral do pescado.

Aos profissionais do ensino em aquicultura e áreas afins – cabe entender que, além dos tópicos específicos de importância ao setor (limnologia e qualidade de água, fisiologia e anatomia, microbiologia, bioquímica, química, nutrição, tecnologia de reprodução, sanidade, melhoramento genético, sistemas de cultivos, instalações e equipamentos para aquicultura, gestão econômica e ambiental de empreendimentos aquícolas, metodologia de pesquisa científica e tudo mais que se possa constar no currículo dos cursos específicos de formação de profissionais para aquicultura), devem ressaltar a importância de solidificar nos futuros profissionais do setor, o compromisso em aplicar os princípios fundamentais que regem a produção de organismos aquáticos e que são fundamentais para a sustentabilidade dos empreendimentos de produção.

Aos profissionais especializados que atuam ou atuarão no suporte técnico aos empreendimentos de produção – cabe carregar consigo muito bem consolidados, os fundamentos da produção em aquicultura. Devem ter consciência da necessidade da contínua atualização tecnológica, hoje facilmente acessível através da web e da grande quantidade de publicações específicas do setor, e devem também ter a responsabilidade de prestar suporte técnico na implantação e operação de empreendimentos aquícolas, aplicando conceitos e estratégias sustentáveis de produção.

Aos responsáveis pela coordenação do desenvolvimento da aquicultura no país – cabe a definição das políticas públicas e regulamentações ambientais com base em critérios técnicos e científicos e nas reais potencialidades regionais. Devem também colocar os interesses de desenvolvimento do país acima dos interesses políticos, econômicos e fundamentalistas de indivíduos e organizações, de forma a usar de maneira responsável e eficiente os recursos financeiros e intelectuais disponíveis para o planejamento e execução de programas, ações e regulamentações de real contribuição para o desenvolvimento sustentável do setor. ■